

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-271306

(43)Date of publication of application : 28.09.1992

(51)Int.Cl.

G02B 6/00
 C08F220/22
 C08F299/08
 C08L 83/04
 G02B 6/00
 G02B 6/12

(21)Application number : 03-032732

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 27.02.1991

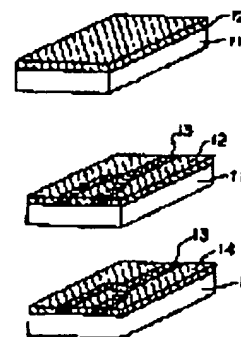
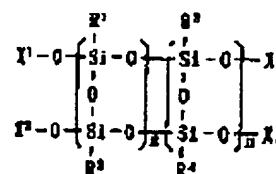
(72)Inventor : MISHIMA TAKAYUKI
 NISHIMOTO HIROAKI

(54) PLASTIC OPTICAL TRANSMISSION BODY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the plastic optical transmission body having excellent heat resistance.

CONSTITUTION: This plastic optical transmission body has a clad 14 and core 13 which are formed of the cured matter of a resin compsn. consisting of (a) the ladder type silicone expressed by formula wherein at least one of R¹, R², R³, and R⁴ are a group having an unsatd. bond and the other R¹, R², R³, and R⁴ are an alkyl group or aryl group; X¹, X², X³, and X⁴ are a hydrogen atom, alkyl group or polyorganosiloxane group; m is ≥2 number; n is ≥0 number], (b) fluorinated (meth)acrylate monomer and (c) a polymn. initiator.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application converted
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-271306

(43)公開日 平成4年(1992)9月28日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 9 1	7036-2K		
C 0 8 F 220/22	MM T	7242-4 J		
299/08	M R Y	7442-4 J		
C 0 8 L 83/04	L R Y	8319-4 J		
G 0 2 B 6/00	3 6 6	7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-32732

(22)出願日 平成3年(1991)2月27日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 三島 隆之

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号

住友電気工業株式会社大阪製作所内

(72)発明者 西本 裕明

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号

住友電気工業株式会社大阪製作所内

(74)代理人 弁理士 柴田 康夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 プラスチック光伝送体

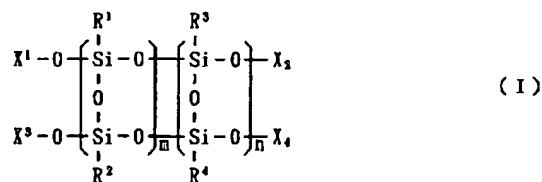
(57)【要約】

チック光伝送体。

【目的】 耐熱性に優れたプラスチック光伝送体を提供する。

【構成】 クラッドおよびコアが、(a)一般式:

【化1】



【式中、R¹、R²、R³およびR⁴の少なくとも1つは不飽和結合を有する基であり、他のR¹、R²、R³およびR⁴はアルキル基またはアリール基であり、X¹、X²、X³およびX⁴は水素原子、アルキル基またはポリオルガノシロキサン基であり、mは2以上の数、nは0以上の数である。】

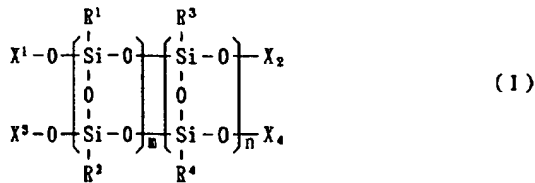
で表されるラダー型シリコーン、(b)フッ化(メタ)アクリレートモノマー、および(c)重合開始剤から成る樹脂組成物の硬化物から形成されているプラス

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 クラッドおよびコアが、(a)一般式：

【化1】



【式中、R¹、R²、R³およびR⁴の少なくとも1つは不飽和結合を有する基であり、他のR¹、R²、R³およびR⁴はアルキル基またはアリール基であり、X¹、X²、X³およびX⁴は水素原子、アルキル基またはポリオルガノシロキサン基であり、mは2以上の数、nは0以上の数である。】

で表されるラダー型シリコン、(b)フッ化(メタ)アクリレートモノマー、および(c)重合開始剤から成る樹脂組成物の硬化物から形成されているプラスチック光伝送体。

【請求項2】 ラダー型シリコンにおいてR¹、R²、R³およびR⁴の少なくとも1つが(メタ)アクリル基を有するアルキル基である請求項1記載のプラスチック光伝送体。

【請求項3】 低屈折率基板上に、(a)硬化性高屈折率成分、(b)低屈折率成分、および(c)重合開始剤から成る樹脂組成物層を配置した後、樹脂組成物層上にフォトマスクを配置して紫外線を照射し、光源の輻射熱および反応熱により露光部の低屈折率成分を部分的に揮発させながら、露光部の樹脂組成物を硬化させることによりコアを形成し、次にマスクされた部分の未反応樹脂組成物を熱硬化させることによりクラッドを形成することを特徴とするプラスチック光回路の製造方法。

【請求項4】 硬化性高屈折率成分が請求項1で規定したラダー型シリコン(1)であり、低屈折率成分がフッ化(メタ)アクリレートモノマーであることを特徴とする請求項3記載のプラスチック光回路の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光通信に用いられるプラスチック光伝送体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、プラスチック光伝送体の材料としてはポリ(メタ)アクリレート系樹脂およびポリカーボネート系樹脂が用いられてきた。

【0003】従来のポリ(メタ)アクリレート系樹脂を用いた光伝送体の場合、樹脂の耐熱性が劣るために、80℃以上の高温において伝送損失等その特性が低下するという問題があった。この問題を解決すべく、ポリカーボネート系樹脂が用いられているが、120℃以上の温度においてはポリ(メタ)アクリレート系樹脂を用いた場合

2

と同様に特性の低下が見られる。

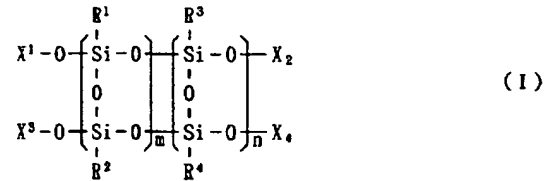
【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、係る問題を解決し、耐熱性に優れたプラスチック光伝送体を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、クラッドおよびコアが、(a)一般式：

【化2】



【式中、R¹、R²、R³およびR⁴の少なくとも1つは不飽和結合を有する基であり、他のR¹、R²、R³およびR⁴はアルキル基またはアリール基であり、X¹、X²、X³およびX⁴は水素原子、アルキル基またはポリオルガノシロキサン基であり、mは2以上の数、nは0以上の数である。】

で表されるラダー型シリコン、(b)フッ化(メタ)アクリレートモノマー、および(c)重合開始剤から成る樹脂組成物の硬化物から形成されているプラスチック光伝送体を提供する。

【0006】「光伝送体」とは本明細書において光ファイバーおよび光回路を包含する。

【0007】式(1)で示されるラダー型シリコンにおいて、R¹、R²、R³およびR⁴の少なくとも1つが(メタ)アクリル基を有するアルキル基であることが好ましい。mの下限は好ましくは10、上限は好ましくは1000である。nの下限は好ましくは10、上限は好ましくは1000である。クラッドのラダー型シリコンとコアのラダー型シリコンは、同様であっても異なってもよい。製造の容易さから、クラッドのラダー型シリコンとコアのラダー型シリコンは同様であることが好ましい。

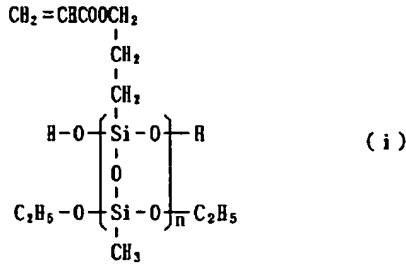
【0008】ラダー型シリコンは、硬化性であり、熱硬化性または光硬化性であってよいが、熱硬化性および光硬化性であることが好ましい。

【0009】本発明で使用するラダー型シリコンは透明性に優れており、伝送体材料として用いるのに適している。さらに、優れた熱安定性を有しており、ポリ(メタ)アクリレート系樹脂やポリカーボネート系樹脂等の一般の有機系樹脂では到達し得ない耐熱性を示す。よってラダー型シリコンを用いることにより従来にない耐熱性に優れたプラスチック光伝送体を得ることが出来る。

【0010】ラダー型シリコンの具体例は、例えば、以下のとおりである。

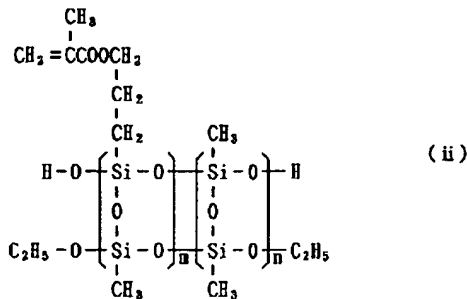
3

【化3】



【式中、nは2～1000の数である。】

【化4】



【式中、mは2～1000の数、nは0～1000の数である。】

【0011】化3および化4で示されるラダー型シリコーンは紫外線硬化が可能であり、紫外線照射によってコアを形成することができる。

【0012】フッ化(メタ)アクリレートは、屈折率制御用モノマーである。フッ化(メタ)アクリレートとしてはトリフルオロエチルアクリレート、トリフルオロエチルメタクリレート、テトラフルオロプロピルアクリレート、テトラフルオロプロピルメタクリレート等を挙げることができる。フッ化(メタ)アクリレートはラダー型シリコーンに比べ大きく光反応性に劣ることが望ましい。クラッドにおいて、フッ化(メタ)アクリレートの量は、ラダー型シリコーン100重量部に対して、5～90重量部、好ましくは10～70重量部である。コアにおいて、フッ化(メタ)アクリレートの量は、ラダー型シリコーン100重量部に対して、5～50重量部、好ましくは10～30重量部である。クラッドの屈折率はコアの屈折率よりも低い必要があるので、クラッドにおけるフッ化(メタ)アクリレートの量は、コアにおけるフッ化(メタ)アクリレートの量よりも多いことが好ましい。フッ化(メタ)アクリレートは、コアの樹脂組成物硬化物の分解温度よりも低い沸点(例えば、200℃以下)を有することが好ましい。

【0013】重合開始剤としては、光重合開始剤、特に紫外線照射により容易にラジカルを発生する化合物が望ましい。重合開始剤の好ましい例は、ベンゾフェノン、アセトフェノン、ベンジル、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンジ

4

ルジメチルケタール、 α, α' -アゾビスイソブチロニトリル、ベンゾイルパーオキサイド、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オンである。特に、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンや2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オンが好ましい。重合開始剤の量は、ラダー型シリコーン100重量部に対して20重量部以下、好ましくは0.01～10重量部である。

【0014】本発明に係る光ファイバーは、例えば、以下の製法によって製造できる。まずコア材樹脂組成物を50℃～300℃で紡糸口金から吐き出して紡糸し、コアを形成する。このコアの上にクラッド材樹脂組成物をダイスコートし50℃～300℃で熱硬化させることにより光ファイバーを作製する。

【0015】本発明の光回路は、図1に示す方法に従って、形成することが好ましい。まず、ポリフッ化(メタ)アクリレートまたはクラッド材樹脂組成物の硬化物等から成る低屈折率基板11を形成し、基板11上に本発明の樹脂組成物から成る層12を配置する(図1(A))。樹脂組成物層12上にフォトマスク(図示せず)を配置して、紫外線ランプを用い紫外線を照射し、露光部の樹脂組成物を硬化させることにより導光路パターンを形成し、コア13とする。このときランプの輻射熱および硬化時の反応熱により露光部(コア部)における樹脂組成物層12のフッ化(メタ)アクリレートを少なくとも部分的に揮発させる(図1(B))。次にマスクされた部分の未反応樹脂組成物を熱硬化させてクラッド14を形成することによりプラスチック光回路を得る(図1(C))。この方法は、コア、クラッドとも同一の樹脂組成物により形成することができ、かつ原料の注型工程が1回のみであるため、他のプラスチック光回路形成法と比べ生産性に優れている。

【0016】また、本発明に係る光回路は、例えば、図2に示すような方法によって製造してもよい。まずクラッド材樹脂組成物を金型に注型した後、硬化させることにより基板21を形成する(図2(A))。基板21は、クラッド樹脂組成物以外の低屈折率を有する材料(例えば、ポリフッ化(メタ)アクリレート)から形成してもよい。次いで、基板21の上にコア材樹脂組成物層22を形成する(図2(B))。フォトリソグラフィにより導光路パターンのコア23を形成する(図2(C))。さらに、コア23を覆う様にクラッド材樹脂組成物を注型した後、硬化させることによりクラッド24を形成し、光回路を作製する(図2(D))。

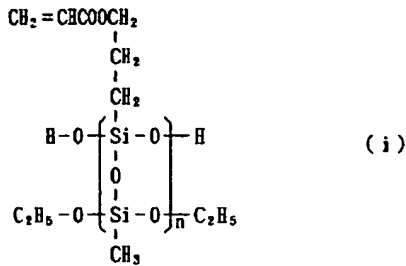
【0017】

【発明の好ましい態様】以下、実施例および比較例を示し、本発明を具体的に説明する。

【0018】実施例1

図1に示す方法にしたがって光回路を製造した。ポリトリフルオロエチルメタクリレート製基板上に、式：

【化5】



【式中、nは400～500の数である。】

で表される硬化性ラダー型シリコン40重量部、トリフルオロエチルメタクリレート60重量部、光重合開始剤である2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン1重量部よりなる樹脂組成物層を形成し、その上にフォトマスクを設置して紫外線を照射し、*

*導光路パターンのコアを形成した。次にマスクされた部分の未反応樹脂組成物を200℃で熱硬化させることによりクラッドを形成し、プラスチック光回路を得た。得られたプラスチック光回路の物性は表1の通りであった。

【0019】比較例1

コア材としてメチルメタクリレート99重量%に熱重合開始剤であるアゾイソブチロニトリル1重量%を加えたものを、またクラッド材としてトリフルオロエチルメタクリレート99重量%に光重合開始剤である2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン1重量%を加えたものを用いて、図2に示す方法で光回路を作成した。得られた光回路の物性は表1の通りであった。

【0020】

【表1】

		実施例 1	比較例 1
コアおよびクラッド		ラダー型シリコン + フッ化メタクリレート	メタクリレート系 樹脂
コアの屈折率		1.50	1.49
クラッドの屈折率		1.44	1.42
伝送損失 (dB/cm)	25℃	0.05	0.03
	150℃	0.1	0.5

【0021】

【発明の効果】本発明によるプラスチック光伝送体は耐熱性に優れ、従来のプラスチック光伝送体では使用が不可能であった高温（120℃以上、例えば、130～150℃）においても使用することが出来る。従って高温下で用いられる光通信システム用光伝送体として有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る光回路の製造の好ましい例の工

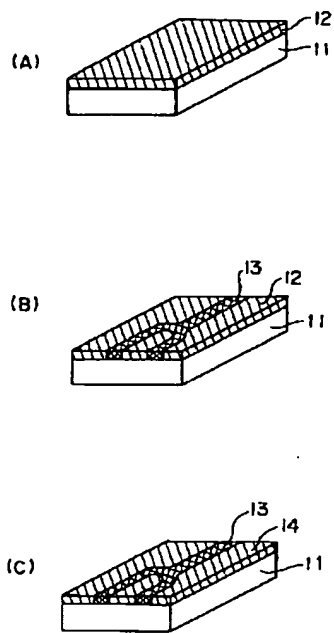
程概略を示す光回路の斜視図である。

30 【図2】 本発明に係る光回路の製造の他の例の工程概略を示す光回路の斜視図である。

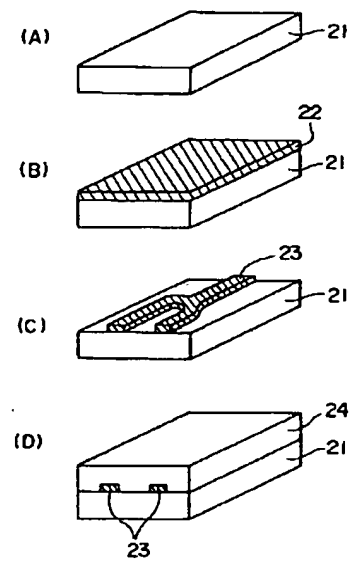
【符号の説明】

- 11, 21 基板
- 12, 22 樹脂組成物層
- 13, 23 コア
- 14, 24 クラッド

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

G 0 2 B 6/12

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

N 7036-2K

M 7036-2K